

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 5 日
Date of Application:

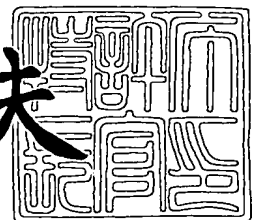
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 9 6 9 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 0 9 6 9 8]

出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-03174

【提出日】 平成15年 4月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01M 13/00

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 太田 一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 上野 太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 藤 茂和

【特許出願人】

 【識別番号】 000003997

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

 【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

 【代表者】 カルロス ゴーン

【代理人】

 【識別番号】 100062199

 【住所又は居所】 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル 志賀内外
国特許事務所

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 富士弥

 【電話番号】 03-3545-2251

【選任した代理人】

【識別番号】 100096459

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 剛

【選任した代理人】

【識別番号】 100086232

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 博通

【選任した代理人】

【識別番号】 100092613

【弁理士】

【氏名又は名称】 富岡 潔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010607

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707561

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関のブローバイガス還流装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関のシリンダヘッドカバーから導出されたブローバイガスを、各気筒毎に吸気系に還流させるブローバイガス還流装置であって、

シリンダヘッドの各吸気ポートへ向かって各気筒毎に燃料噴射弁が配置されているとともに、この燃料噴射弁を覆うように、シリンダヘッド側面に取り付けられた吸気マニホールドが上方のコレクタ部へ向かって湾曲して構成されており、

この吸気マニホールドの内側の空間に、上記シリンダヘッドカバーから各気筒の吸気ポートへ至るブローバイガス配管が収容されていることを特徴とする内燃機関のブローバイガス還流装置。

【請求項 2】 上記吸気マニホールドは、複数のブランチ部が隔壁状に連続した合成樹脂製マニホールドであり、内燃機関の前後方向について、上記の隔壁状に連続したブランチ部の内側に上記ブローバイガス配管が配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関のブローバイガス還流装置。

【請求項 3】 上記燃料噴射弁が各吸気ポートの上方位置において上記シリンダヘッドに取り付けられているとともに、この燃料噴射弁に隣接して、上記ブローバイガス配管の先端部が吸気ポートに接続されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関のブローバイガス還流装置。

【請求項 4】 内燃機関の前後両端に位置する気筒においては、各吸気ポートの燃料噴射弁の位置に対し、機関前後方向について機関中央寄りとなる側に片寄って、上記ブローバイガス配管の先端部が接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載の内燃機関のブローバイガス還流装置。

【請求項 5】 残りの気筒においても、各吸気ポートの燃料噴射弁の位置に対し、機関前後方向について機関中央寄りとなる側に片寄って、上記ブローバイガス配管の先端部が接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載の内燃機関のブローバイガス還流装置。

【請求項 6】 上記ブローバイガス配管の先端部が接続されるボス部が燃料噴射弁取付ボス部と一体に連続して上記シリンダヘッドに形成されていることを特

徴とする請求項 3～5 のいずれかに記載の内燃機関のブローバイガス還流装置。

【請求項 7】 上記ブローバイガス配管の先端部は、各吸気ポートにおいて上記燃料噴射弁の噴口部よりも上流側に位置していることを特徴とする請求項 3～6 のいずれかに記載の内燃機関のブローバイガス還流装置。

【請求項 8】 上記ブローバイガス配管の先端部の挿入孔と燃料噴射弁の取付孔とが、上記シリンダヘッドにおいて互いに平行に形成されていることを特徴とする請求項 3～7 のいずれかに記載の内燃機関のブローバイガス還流装置。

【請求項 9】 上記吸気ポート内に、2つの流路に区画するように隔壁が設けられているとともに、その一方の流路を開閉する吸気制御弁が上記隔壁の上流側に設けられており、上記ブローバイガス配管の先端部は、上記吸気制御弁よりも下流側の位置で上記吸気ポートに接続されていることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の内燃機関のブローバイガス還流装置。

【請求項 10】 上記ブローバイガス配管は、シリンダヘッドの上部に沿って配置された機関前後方向に延びたブローバイガス主管路と、このブローバイガス主管路から各吸気ポートへ向かう複数の分岐管と、から構成されていることを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載の内燃機関のブローバイガス還流装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、内燃機関のクランクケース内のブローバイガスを、シリンダヘッド内の動弁室を経由して吸気系に還流するブローバイガス還流装置に関し、特に、外部配管の形で各気筒毎にブローバイガスを導く通路構造の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

特許文献 1 の図 4 に従来技術として示されているように、内燃機関のブローバイガスを、シリンダヘッドカバーに設けたブローバイガス出口からゴムホース等の外部配管を介して各気筒の吸気通路に還流させるようにした構成が公知である。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 8-200033 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のようにブローバイガス通路として外部配管を用いた構成では、ブローバイガスに多量の水蒸気が含まれていることから、寒冷地において、走行中に車両走行風により冷却されてブローバイガス通路内でブローバイガスが氷結し易い、という問題がある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、内燃機関のシリンダヘッドカバーから導出されたブローバイガスを、各気筒毎に吸気系に還流させるブローバイガス還流装置であり、シリンダヘッドカバーから各気筒の吸気ポートへ至る外部配管からなるブローバイガス配管を用いている。

【0006】

本発明の内燃機関は、シリンダヘッドの各吸気ポートへ向かって燃料を噴射するように各気筒毎に燃料噴射弁が配置されている。また、シリンダヘッド側面に取り付けられた吸気マニホールドが上方のコレクタ部へ向かって湾曲して構成されており、この吸気マニホールドが、上記燃料噴射弁を覆っている。そして、この吸気マニホールドの内側の空間に、上記シリンダヘッドカバーから各気筒の吸気ポートへ至るブローバイガス配管が収容されている。

【0007】

上記の燃料噴射弁は、そのコイルの発熱によって運転中は高温となり、一種の熱源として作用する。ブローバイガス配管は、この熱源となる燃料噴射弁とともに、吸気マニホールドに覆われた空間つまり該吸気マニホールドとシリンダヘッドとの間の空間に収容されるため、効果的に保温され、しかも走行風による冷却を受けにくい。従って、ブローバイガスの氷結が生じにくいものとなる。

【0008】

【発明の効果】

この発明に係る内燃機関のブローバイガス還流装置によれば、ブローバイガス配管に走行風が当たりにくく、かつ燃料噴射弁を熱源としてより効果的に利用できるので、ブローバイガス配管内でのブローバイガスの氷結を抑制することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の好ましい実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0010】

図1は、この発明に係るブローバイガス還流装置を備えた内燃機関1の全体的な構成を示す斜視図である。これは、一例として前輪駆動車に所謂横置き形式で搭載される直列4気筒ガソリン機関に適用したものであって、シリンダブロック2の上面にシリンダヘッド3が取り付けられ、かつこのシリンダヘッド3の上面開口を覆うようにシリンダヘッドカバー4が取り付けられている。ブローバイガスは、シリンダブロック2内の図示せぬクランクケース側から一旦シリンダヘッド3内部の動弁室内に流入し、かつシリンダヘッドカバー4内側に設けられたオイルセパレータ（図示せず）を経由して、シリンダヘッドカバー4頂部中央のブローバイガス出口5から取り出されるようになっている。

【0011】

上記シリンダヘッド3は、例えばDOHC型動弁装置を備えたペントルーフ型の燃焼室6（図2参照）を有しており、シリンダヘッド3の一方の側面に向かって開口する吸気ポート7が各気筒毎に形成されている。この吸気ポート7は、上流部では、機関前後方向に細長い長円形の断面形状を有し、かつ下流側部分は、一対の吸気弁に対応して二股状に分岐している。なお、この実施例は、シリンダ内にタンブルを生成するために、吸気ポート7が比較的立ち上がった形となっており、4つの吸気ポート7が開口する吸気マニホールド取付フランジ面8が、斜め上方に向かうように傾斜している（図2参照）。上記吸気マニホールド取付フランジ面8には、図2、図3に示すように、後述する吸気マニホールド11が取り付けられている。図1は、この吸気マニホールド11を取り除いた状態を示している。

【0012】

上記吸気ポート7の上方には、各気筒毎に、吸気ポート7内へ向けて燃料を噴射する電磁式燃料噴射弁12が取り付けられている。この燃料噴射弁12は、一対の吸気弁へ向かうように二股状に分岐した噴霧を形成し得るものであって、機関前後方向における吸気ポート7の幅の中央部にそれぞれ位置し、かつ図2に示すように、シリンダヘッド3に斜めに形成された噴射弁取付孔10に挿入されて取り付けられている。

【0013】

なお、図2に示すように、この実施例では、シリンダ内のタンプルの強化のために、吸気ポート7内に、上下2つの流路に区画するように隔壁13が設けられているとともに、その上流側となる吸気マニホールド11側に、下側の流路を開閉する吸気制御弁14が設けられており、上記燃料噴射弁12は、上記隔壁13の下流端よりも下流側を噴霧が通過するように、その位置や傾斜が設定されている。

【0014】

シリンダヘッドカバー4のブローバイガス出口5から各気筒の吸気ポート7へブローバイガスを供給するブローバイガス配管15は、中央部で上記ブローバイガス出口5に連通するとともに機関前後方向に延びた1本のブローバイガス主管路16と、このブローバイガス主管路16から分岐して各吸気ポート7へ向かう4本の分岐管17と、から構成されている。上記ブローバイガス主管路16は、例えば硬質合成樹脂にて中空管状に成形されたもので、シリンダヘッドカバー4側壁と隣接するように、シリンダヘッド3の上部に沿って配置され、かつ両端部において、シリンダヘッド3側のボス部18（図2参照）に固定されている。上記分岐管17は、例えばゴムチューブからなり、ブローバイガス主管路16の長手方向に対し直交する面に沿ってそれぞれ配置されている（図3参照）ものであって、図2に示すように、ブローバイガス主管路16の外側の側面から内燃機関1の外側へ向かって延び、かつ下方へC字状に湾曲して、先端部が、燃料噴射弁12と同様に傾斜した斜め上方から吸気ポート7に接続されている。詳しくは、シリンダヘッド3の吸気ポート7上壁面に形成されたコネクタ挿入孔19に、金属管からなるコネクタチューブ20が圧入されており、このコネクタチューブ2

0 に、ゴムチューブからなる分岐管 17 の先端部が挿入されている。

【0015】

上記コネクタチューブ 20 の先端は、ブローバイガスの吹き出し口として吸気ポート 7 内に開口しているが、吸気ポート 7 内において、この吹き出し口は、燃料噴射弁 12 の噴口部よりも上流側に位置している。なお、吸気マニホルド 11 側に位置する吸気制御弁 14 に対しては、上記吹き出し口の方が相対的に下流側となり、従って、ブローバイガスによる吸気制御弁 14 の汚損は生じない。またコネクタチューブ 20 は、燃料噴射弁 12 と隣接しており、特に、図 4 に示すように、燃料噴射弁 12 が取り付けられる噴射弁取付孔 10 を有する円筒状の噴射弁取付ボス部 21 と、コネクタ挿入孔 19 を有する円筒状のブローバイガス用ボス部 22 と、が、部分的に繋がった形となっている。つまり略 8 の字状に一体に連続したボス部としてシリンダヘッド 3 側面に形成されている。そして、上記噴射弁取付孔 10 と上記コネクタ挿入孔 19 とは、互いに平行に形成されている。これにより、シリンダヘッド 3 に対し、両者を同一の方向から機械加工することができ、作業性が向上する。

【0016】

ここで、各吸気ポート 7 において、燃料噴射弁 12 が、前述したように吸気ポート 7 の幅（機関前後方向の幅）の中央に位置しているのに対し、上記コネクタチューブ 20 は、吸気ポート 7 の幅の一方に片寄って位置している。より具体的には、各吸気ポート 7 の燃料噴射弁 12 の位置に対し、機関前後方向について機関中央寄りとなる側に片寄って分岐管 17 が接続されている。つまり、前方の #1 気筒および #2 気筒では、後方の #3 気筒寄りとなる側に片寄って分岐管 17 が位置し、逆に、#3 気筒および #4 気筒では、前方の #2 気筒寄りとなる側に片寄って分岐管 17 が位置している。このように、特に内燃機関 1 の前後両端に位置する #1、#4 気筒において、内燃機関 1 の前後方向の内側に片寄って分岐管 17 が設けられていることから、ブローバイガス主管路 16 の全長が短いものとなっている。

【0017】

次に、図 2 および図 3 に示すように、シリンダヘッド 3 側面の吸気マニホルド

取付フランジ面 8 に、合成樹脂製の吸気マニホルド 11 が取り付けられている。この吸気マニホルド 11 は、シリンダヘッド 3 の上方に位置する機関前後方向に細長く延びたコレクタ部 31 と、このコレクタ部 31 の側面から各気筒の吸気ポート 7 へ至る 4 本のブランチ部 32 と、このブランチ部 32 の先端に設けられた全気筒に連続した取付フランジ部 33 と、を備えている。4 本のブランチ部 32 は、図 3 に示すように、コレクタ部 31 からシリンダヘッド 3 へ向かうに従って、それぞれの間隔が広がるように、各々僅かに異なる形状を有しているが、図 2 に示すように、機関前後方向に沿った方向から見た各ブランチ部 32 の通路形状は、概ね同一であり、コレクタ部 31 からシリンダヘッドカバー 4 の上方を横切るように側方へ延び、かつシリンダヘッド 3 側方で下方へ C 字状に湾曲して、吸気ポート 7 に直線状に連続している。そして、合成樹脂製の吸気マニホルド 11 は、このようなブランチ部 32 の湾曲形状に沿った分割面（図示せず）でもって 2 つの部材に分割して成形され、かつ振動溶着等により 2 部材を互いに一体に接合した構成となっている。従って、2 部材の接合のために必要な接合フランジ 34 がブランチ部 32 の周囲に比較的広く存在しており、これにより、全体として、4 本のブランチ部 32 が隔壁状に連続した形となっている。なお、図示例では、#1 気筒のブランチ部 32 と #2 気筒のブランチ部 32 との間、および、#3 気筒のブランチ部 32 と #4 気筒のブランチ部 32 との間に、それぞれ僅かな間隙 35 が生じているが、ブランチ部が金属管からなる吸気マニホルドに比べて、ブランチ部 32 間の間隙 35 は遙かに小さなものとなる。

【0018】

上記のような形状の吸気マニホルド 11 がシリンダヘッド 3 に取り付けられた状態では、シリンダヘッド 3 の側方に、隔壁状の吸気マニホルド 11 により囲まれた空間 36 が形成される。なお、シリンダヘッド 3 の上方では、シリンダヘッドカバー 4 のすぐ上方をブランチ部 32 が横切っており、両者間の隙間は小さい。そして、前述したブローバイガス配管 15 つまりブローバイガス主管路 16 と 4 本の分岐管 17 は、この吸気マニホルド 11 内側の空間 36 内に収容されている。特に、前述したように、内燃機関 1 の前後両端に位置する #1, #4 気筒の分岐管 17 が内燃機関 1 の前後方向の内側に片寄って位置することから、図 3 に

示すように、機関側方から見たときに、ブローバイガス主管路 16 および 4 本の分岐管 17 の全体が、吸気マニホルド 11 から前後にはみ出ることなく、吸気マニホルド 11 の内側の空間 36 内に配置される。

【0019】

従って、上記実施例の構成においては、ブローバイガス配管 15 が吸気マニホルド 11 に覆われたものとなるため、車両走行時に走行風による冷却作用を受けにくい。特に、上記実施例の内燃機関 1 は、吸気マニホルド 11 を車両前方へ向けた横置き形式で車両に搭載されるため、ブローバイガス配管 15 の車両前方側を隔壁状のブランチ部 32 が覆った構成となり、走行風による冷却作用が著しく低減する。そして、吸気マニホルド 11 に囲まれた空間 36 内に、ブローバイガス配管 15 とともに、熱源となる燃料噴射弁 12 が存在するため、ブローバイガス配管 15 が効果的に保温される。特に、分岐管 17 およびブローバイガス主管路 16 が、できるだけ内燃機関 1 の前後方向の内側に集まるように配置されているため、空間 36 内で燃料噴射弁 12 により生じた熱をより有効に利用できる。また、各気筒の分岐管 17 は、各々燃料噴射弁 12 に隣接しており、燃料噴射弁 12 の熱を輻射等により個々に受けるとともに、一体に連続したボス部 21、22 および金属製のコネクタチューブ 20 を介して燃料噴射弁 12 の熱が効率よく伝わり、通路断面積の小さな分岐管 17 を効果的に加熱することができる。そのため、寒冷地におけるブローバイガス配管 15 の氷結を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明に係るブローバイガス還流装置を備えた内燃機関を、吸気マニホルドを取り除いた状態で示す斜視図。

【図 2】

シリンダヘッドおよび吸気マニホルドの要部の断面図。

【図 3】

シリンダヘッドおよび吸気マニホルドの側面図。

【図 4】

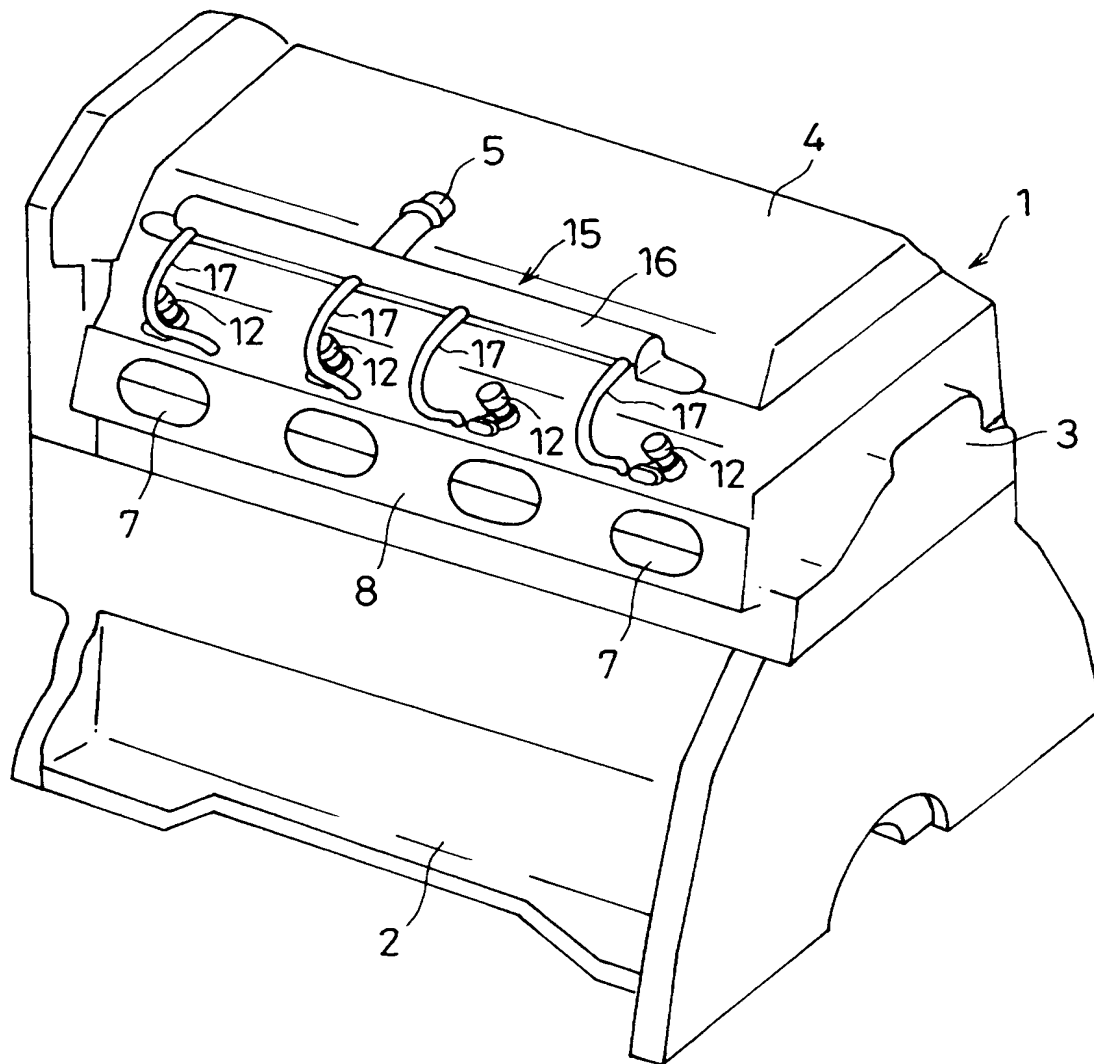
シリンダヘッドの要部の側面図。

【符号の説明】

- 1…内燃機関
- 3…シリンダヘッド
- 4…シリンダヘッドカバー
- 1 1…吸気マニホールド
- 1 2…燃料噴射弁
- 1 5…ブローバイガス配管
- 1 6…ブローバイガス主管路
- 1 7…分岐管
- 3 2…ブランチ部

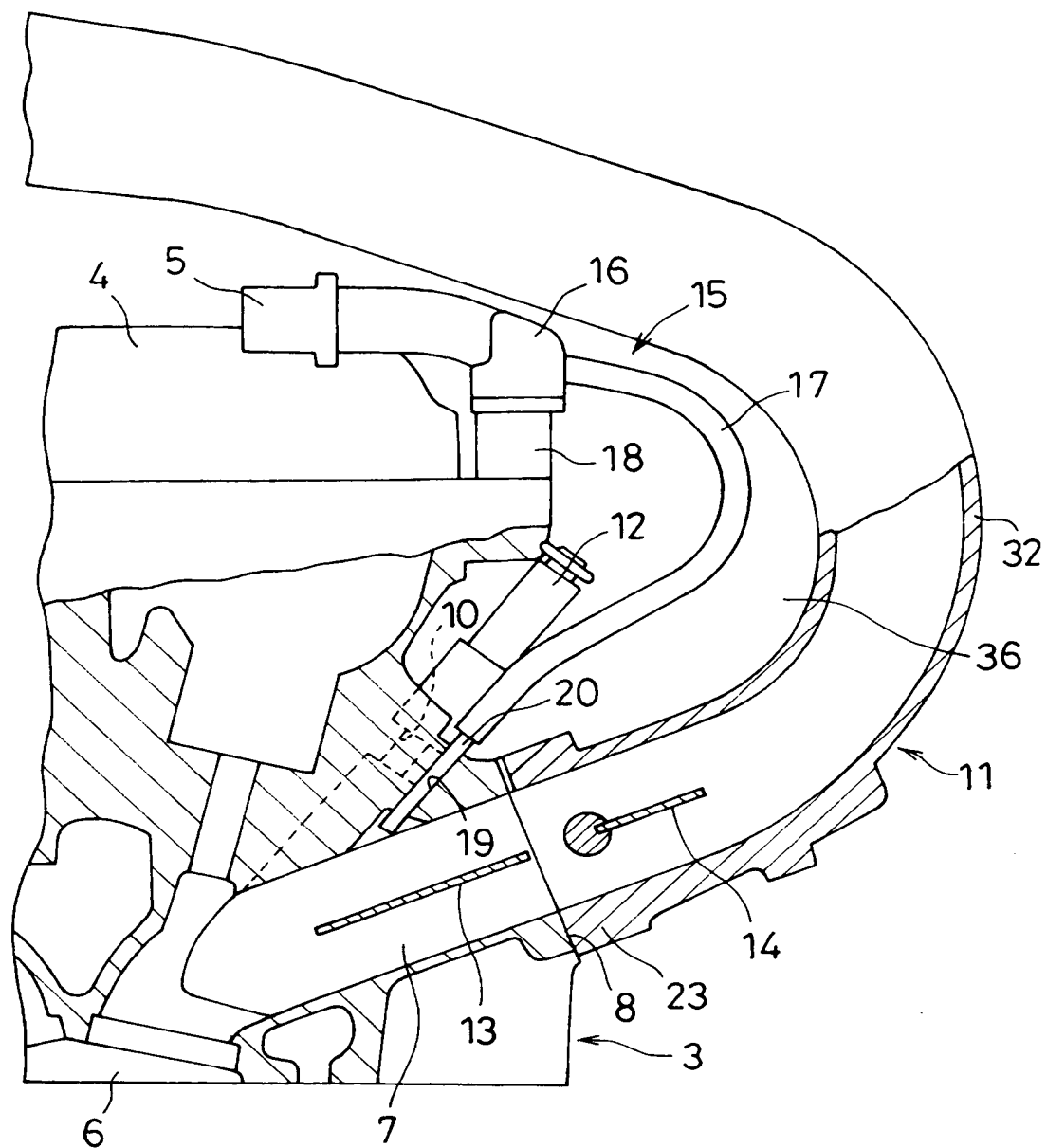
【書類名】 図面

【圖 1】



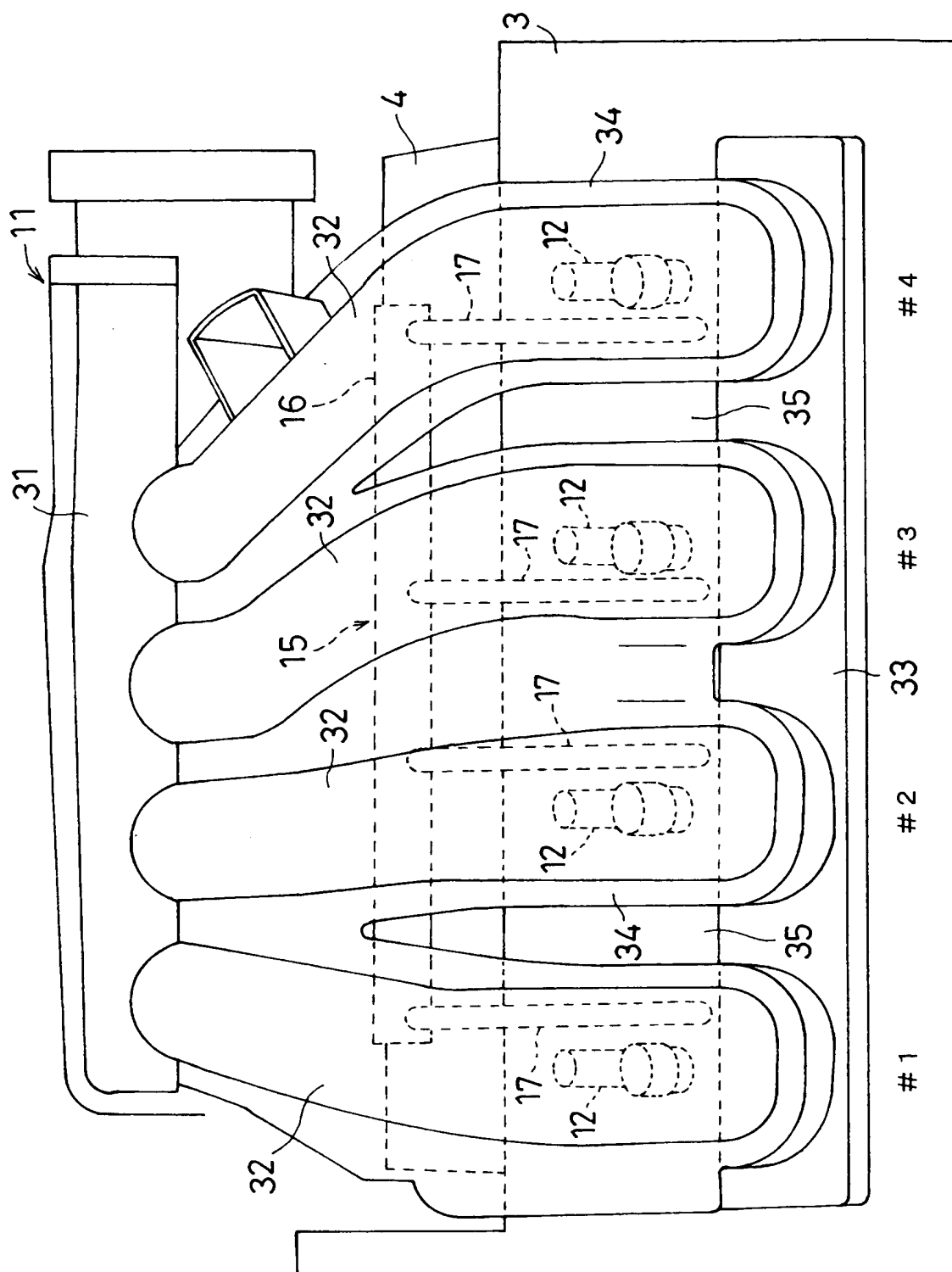
- 1 …内燃機関
3 …シリンダヘッド
4 …シリンダヘッドカバー
1 2 …燃料噴射弁
1 5 …ブローバイガス配管
1 6 …ブローバイガス主管路
1 7 …分岐管

【図 2】

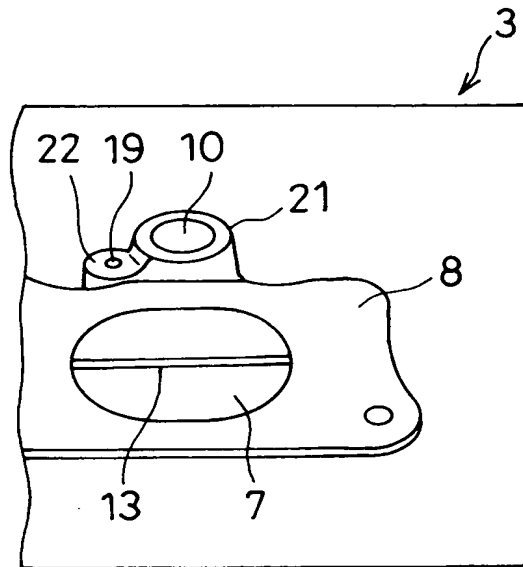


11…吸気マニホルド
32…ブランチ部

【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 寒冷地でのブローバイガス配管 15 の氷結を防止する。

【解決手段】 合成樹脂製の吸気マニホールド 11 のブランチ部 32 が、シリンダヘッド 3 上方のコレクタ部から下方へ C 字状に湾曲して吸気ポート 7 に接続されている。ブローバイガス配管 15 は、シリンダヘッドカバー 4 のブローバイガス出口 5 に接続されたブローバイガス主管路 16 と、このブローバイガス主管路 16 から各気筒へ分岐した分岐管 17 とからなり、分岐管 17 先端のコネクタチューブ 20 が燃料噴射弁 12 に隣接して配置される。ブローバイガス配管 15 は、その全体が、隔壁状に連続したブランチ部 32 により囲まれた空間 36 内に収容されているので、走行風による冷却作用を受けにくく、かつ燃料噴射弁 12 の熱により効果的に保温される。これにより、寒冷地での氷結が防止される。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 1 0 9 6 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社